

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-274195

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.Cl. G02F 1/1343  
G02F 1/1333

(21)Application number : 08-081823 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

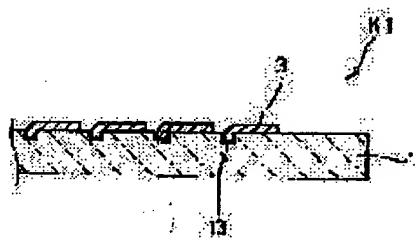
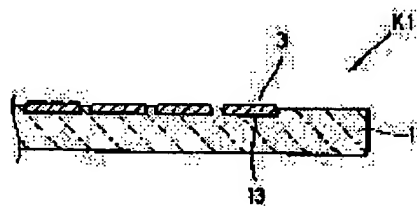
(22)Date of filing : 04.04.1996 (72)Inventor : MATSUKAWA HIDEKI  
OTA ISAO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain high-grade display images free from unequal display, to enhance workability and to reduce a cost by embedding a part or the whole of transparent electrodes on at least one substrate of substrates into the thickness direction of the substrates.

**SOLUTION:** This liquid crystal display device is constituted by digging grooves 13 of the line width equal to the line width of the transparent electrodes 3 in the positions to be provided with the transparent electrodes 3 as wiring electrodes on the glass substrate 1 and embedding the transparent electrodes 3 into these grooves 13. The grooves 13 are otherwise so formed that the transparent electrodes 3 are only partly embedded into the positions corresponding to the transparent electrodes 3 disposed as the wiring electrodes on the glass substrate 1. The thin-film materials used for the transparent electrodes 3 are generally transparent ITO having high electric conductivity. A method for forming the thin film by a sputtering method or EB and patterning the film by photolithography is possible as the method for forming the transparent electrodes 3 in the position of the grooves 13. On the other hand, a screen printing method is possible as well. In such a case, the device is suitable for a liquid crystal module for products, such as monitors.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-274195

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F.	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1343		G 0 2 F	1/1343
	1/1333	5 0 0		1/1333 5 0 0

特許請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-81823

(71) 出願人 000006821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22) 出願日 平成8年(1996)4月4日

(72) 発明者 松川 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 太田 満夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

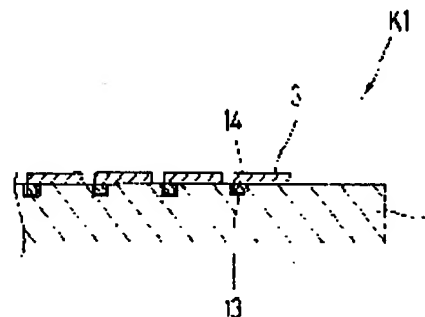
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

例【要約】

【課題】 大画面化、高精細化、高速化のための構成に起因するクロストークや輝度傾斜による表示ムラがなくせる液晶表示装置を提供とする。

【解決手段】 ガラス基板1に溝部13を設け、その上に金属層14と透明電極3を形成する。溝部13はサンドブラスト、エッチング、ダイシングソウにより形成し、金属層14は無電解メッキ、印刷法、蒸着法を用いて形成する。



3…透明電極

13…溝

14…金属層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板上の透明電極の一部または全部を基板の厚さ方向に埋め込んだことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部に溝を形成し、その溝に金属層を埋め込み、その上に前記金属層と導通するように透明電極を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 溝に埋め込まれる金属層を無電解メッキにより形成した請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 溝に埋め込まれる金属層を印刷法により形成した請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部にサンドブラストにより溝を形成し、その溝に金属層を埋め込み、その上に前記金属層と導通した透明電極を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部にエッチングにより溝を形成し、その溝に金属層を埋め込み、その上に前記金属層と導通した透明電極を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部にダイシングソウにより溝を形成し、その溝に金属層を埋め込み、その上に前記金属層と導通した透明電極を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】 少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部に金属ワイヤーを埋め込み、その上に前記金属ワイヤーと導通した透明電極を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】 少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部に金属層を形成して、それ以外の箇所に前記金属層の厚み相当の絶縁層を設け、その上に前記金属層と導通した透明電極を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 前記金属層を無電解メッキ法により形成した請求項9に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記金属層を印刷法により形成した請求項9に記載の液晶表示装置。

【発明の属する技術分野】 本発明は、ガラス基板間に液晶を挟持してなる液晶パネルに画像を表示する液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、液晶表示素子は、陰極線管（以下、CRTと呼ぶ）に比べて、画面サイズや画素数において劣っているが、その反面、重量や体積において優れており、携帯性を重視した製品分野に位置することができた。現在では、ノート型パソコンやワープロで用いられている液晶表示装置として、10～12インチサイズ程度で640×480ドット、又は600×800ドットの画素数のものが用意されており、CRTの画素数には劣るがディスプレイとして十分優れた表示性能を示すことができる。

【0003】 しかし、単純マトリクス型の液晶表示装置では、液晶パネルや駆動回路の設計によってはクロストークという現象が発生し、表示するパターンの種類によってクロストークの度合いに差が生じる。このクロストークとは、映し出された画像の縦横方向に影が重畳される状態（シャドウイング）になることであり、これは、液晶パネルの駆動方法として線順次方式により、ある画素を点灯するように電圧印加すると、点灯させる画素以外にも多少の電圧が加わって、正規と違う表示を行うために発生する。また、交流化信号の際にも信号波の歪み分が発生し、その電圧分の印加によってもクロストークが発生する。さらにまた、液晶材料やセルギャップなどによって発生する液晶パネルの容量成分や透明電極の配向抵抗値によっても、その発生が大きく左右される。

【0004】 図1は上記のような従来の単純マトリクス型液晶表示装置におけるカラーSTN液晶表示素子の構成を示す断面図である。図1において、一方側には、ガラス基板1と、その上に形成された透明電極3とで構成された基板K1が設けられ、さらに基板K1の上にポリイミドなどからなる配向膜4が形成されている。反対側には、ガラス基板2と、その上に形成されたカラーフィルタ層6と、その上に平滑性を得るために形成された有機物から成るトップコート層7と、その上に形成された透明電極8とで構成された基板K2が設けられ、さらに基板K2の上に配向膜4と同様ポリイミドなどからなる配向膜9が形成されている。上記のように構成された基板K1と基板K2とは、スペーサ10を介し、少なくとも一方の基板の周辺に印刷されたシール樹脂11により、それらのギャップを一定に保つように接着されており、そのギャップ中に液晶12を封入してカラーSTN液晶表示素子を構成している。

【0005】 次に、基板K1および基板K2について説明する。図8(a)および図8(b)は、それぞれ基板K1および基板K2の断面図であり、透明電極3、8とカラーフィルタ層6、トップコート層7とが、図のように形成されている。ここでの透明電極3、8の成膜法と

【発明の詳細な説明】

【0001】

しては、In-Sn酸化物(ITO)ターゲットによるスパッタリング成膜技術が最も多く採用されているのが現状である。実際にITO膜を形成する方法には色々あり、従来法、すなわち印刷法によってもITO膜は形成でき、一定の成果も上がっている。しかし、薄膜の形成が困難で厚膜しか形成できないことや、細線パターンが作れないことなどが、この印刷法の欠点として挙げられる。また、焼成温度は400~600℃でガラス基板の方からの制御もある。

【0006】一方、スパッタ法やEB(エレクトロンビーム)法によりITO膜を形成する方法では、その焼成温度が200~400℃と低く、ガラス基板1、2へのダメージがない。電気抵抗値も約2,000Ωで10オーム/□程度になり、膜質も密に詰まっているために結晶粒自体は小さくても電気伝導性が確保される事になる。また、大面積のガラス基板に均一な電気特性の膜を形成するには、装置やターゲットに依存するものの量産性に優れている。透明電極の酉線パターンを作るにはフォトリソグラフィを用いれば、20μmの抜き幅から数μmまで達成でき、抜き幅が狭いものほど高細精化やパネル透過率を高めることができる。

【0007】このような透明電極を用いた10型カラーSTN(640×480ドット)でユーザーを満足させるような製品に仕立てるには、面積抵抗値で7~10オーム/□が必要とされている。それ以上大きな面積抵抗値では液晶パネルにクロストークが増大し、液晶パネルの中のしきい値電圧値で左右の領域で差が生じて輝度傾斜と呼ぶ現象も発生する。このクロストークは、階調や文字パターンなどの表示パターンによる縦線、横線の影(シャドウイング)のことである。

【0008】図9は液晶表示素子における液晶モジュール18上に四角形19を表示した時のクロストーク20の出具合を示すものである。今後、カラーSTN液晶表示素子では、12型から17型の画面サイズが考えられており、表示容量としてSVGAからXGA, SXGAなどに対応できるものがCRT代替モニターとして注目されている。

【0009】このような傾向に対しても、さらにクロストークや輝度傾斜の増大による表示ムラの発生が懸念されており、表示パターンに合わせて補正する電圧印加波形を考慮した駆動回路の採用や、透明電極の面積抵抗値を小さくすることなどにより、液晶パネルのC(容量成分)とR(抵抗成分)を下げるのが求められている。

【0010】また、表示応答速度の高速化のための液晶パネルの狭ギャップ化についても、液晶パネルの容量成分が増大するため、同様にクロストークや輝度傾斜の増大による表示ムラが発生する。例えば、パネルの応答速度はギャップの二乗に比例しているので、CRTに近づけるために液晶パネルのギャップは狭くする傾向があり、ここ最近では、APT駆動のSTNで動画対応をね

らった4~5μmのギャップが求められており、ここでも同時に表示ムラが問題となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような従来の液晶表示装置では、液晶パネルの大面積化、高細精化、高速化の傾向はSTN、TFTでもあり、今後もこれらの市場が拡大すると予測される中で、特に、STNでは、大面積化のために表示面積を大きくしようとすると、透明電極の酉線が長くなり、そのために酉線抵抗値が大きくなるため、液晶パネルのR成分が不均一かつ増大し、クロストークや輝度傾斜の現象が現れ表示ムラが発生するという問題点を有しており、また、高細精化のために画素密度を増大すると、酉線電極の線幅を細くする必要があり、これによっても酉線抵抗値が大きくなって、同様にクロストークや輝度傾斜が増大し、表示ムラが発生する傾向になるという問題点を有していた。このような表示ムラや均一性の問題はTFTにおいても同様に発生する。

【0012】また、表示応答速度の高速化のために液晶パネルのギャップを小さくすると、液晶パネルの容量成分が増大するため、同様に表示ムラが増大するという問題点を有していた。

【0013】本発明は、上記の問題点を解決するもので、大画面サイズのモニター装置における画像表示やSTN型液晶表示装置における動画表示において、表示ムラのない高品位な表示画像を得ることができるとともに、これらの特性が得られる製品の製造作業を簡略化してその作業性を向上し、低コスト化を実現することができる液晶表示装置を提供する。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の請求項1に記載の液晶表示装置は、少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板上の透明電極の一部または全部を基板の厚さ方向に埋め込んだ構成とする。

【0015】請求項2に記載の液晶表示装置は、少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板上の透明電極を形成する箇所の一部に溝を形成し、その溝に金属層を埋め込み、その上に前記金属層と導通するように透明電極を形成した構成とする。

【0016】請求項5に記載の液晶表示装置は、少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板上の透明電極を形成する箇所の一部にサンドブラストにより溝を形成し、その溝に金属層を埋め込み、その上に前記金属層と導通した透明電極を形成した構成とする。

【0017】請求項6に記載の液晶表示装置は、少なくとも一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置に

において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部にエッチングにより溝を形成し、その溝に金属層を埋め込み、その上に前記金属層と導通した透明電極を形成した構成とする。

【0018】請求項7に記載の液晶表示装置は、少なくとも一方の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部にダイシングソウにより溝を形成し、その溝に金属層を埋め込み、その上に前記金属層と導通した透明電極を形成した構成とする。

【0019】請求項8に記載の液晶表示装置は、少なくとも一方の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部に金属ワイヤーを埋め込み、その上に前記金属ワイヤーと導通した透明電極を形成した構成とする。

【0020】請求項9に記載の液晶表示装置は、少なくとも一方の基板間に液晶を挟持して成る液晶表示装置において、前記基板の少なくとも一方の基板の透明電極を形成する箇所の一部に金属層を形成して、それ以外の箇所に前記金属層の厚み相当の絶縁層を設け、その上に前記金属層と導通した透明電極を形成した構成とする。

【0021】上記の構成によると、液晶素子における配線抵抗値を小さくしてクロストークや輝度傾斜を抑え、これらに起因する表示ムラを防止するとともに、表示サイズの大形化および表示画面の高細精化さらに表示応答速度の高速化を容易に実現する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示す液晶表示装置について、図面を参照しながら説明する。

【0023】なお、本実施の形態の液晶表示装置としても、図1に示す従来例と同様に、単純マトリクス型液晶表示装置を例に挙げ、そのうちのカラーSTN液晶表示素子について説明する。この説明にあたって、装置全体の基本構成も、図1に示す従来例と同様であるものとする。

【0024】従って、本実施の形態の液晶表示装置の基本構成を、図1を用いて以下に説明する。図1において、一方側には、ガラス基板1と、その上に形成された透明電極3とで構成された基板K1が設けられ、さらに基板K1の上にポリイミドなどからなる配向膜4が形成されている。反対側には、ガラス基板2と、その上に形成されたカラーフィルタ層6と、その上に平滑性を得るために形成された有機物から成るトップコート層7と、その上に形成された透明電極8とで構成された基板K2が設けられ、さらに基板K2の上に配向膜9と同様ポリイミドなどからなる配向膜9が形成されている。上記のように構成された基板K1と基板K2とは、スペーサ10を介し、少なくとも一方の基板の周辺に印刷されたシール樹脂11により、それらのギャップを一定に保つよ

うに接着されており、そのギャップ中に液晶12を封入してカラーSTN液晶表示素子を構成している。

【0025】以上のように、本実施の形態の液晶表示装置の構成は、基本的には従来のものと同様であるが、基板K1そのものの構成が従来のものとは異なっている。従って、ここでは、基板K1についてのみ詳細に説明する。

【0026】第1の実施の形態を示す液晶表示装置における基板K1について説明する。図2および図3は本実施の形態における基板K1の断面図である。図2は、ガラス基板1上で画線電極として透明電極3が設けられる位置に、その透明電極3と同等の線幅の溝13を掘り、溝13に透明電極3を埋め込んだものである。一方、図3の場合には、溝13は、ガラス基板1上で画線電極として設けられる透明電極3に対応する位置に、その透明電極3の一部のみが埋め込まれるように、数十から数 $\mu\text{m}$ 程度の幅で形成されている。

【0027】図2および図3において、透明電極3に用いられる薄膜材料としては、透明で導電率の高いITOが一般的である。そして、溝13の位置に透明電極3を形成する方法としては、従来と同様にスパッタ法やEBで薄膜形成して、フォトリソグラフィでパターニングする方法が可能である。一方、スクリーン印刷法も可能であり、このスクリーン印刷法は、ピッチの大きな時にパターニング性を考えると非常に作業性が良好であり、透過率の問題があるものの、バックライトの光量を増大させてもさしつかえのないモニターなどの製品用の液晶モジュールに適している。

【0028】第2の実施の形態を示す液晶表示装置における基板K1について説明する。図4は本実施の形態における基板K1の断面図である。図4において、13はガラス基板1上に形成した溝であり、さらに、この溝13には金属層14が埋められている。そして、ガラス基板1上の溝13に対応した位置に透明電極3がパターニングされている。

【0029】このように、基板K1が液晶表示装置における液晶表示素子を構成するものであるために、ガラス基板1上の溝13は、液晶表示素子の表示容量や画面サイズにより、その電極画素に合わせた溝ピッチや溝幅が求められる。たとえば、10型のVGA(640×480ドット)では、溝13の溝ピッチは約0.1mm、溝幅は数 $\mu\text{m}$ ～30 $\mu\text{m}$ 程度が要求される。そして、今後製品化される画面サイズや表示容量(ドット数)によっては、溝ピッチや溝幅のさらに狭いものが必要となる。

【0030】そこで、溝13を形成する方法としてはサンドブラスト、エッチング、ダイシングソウが考えられるが、まずはじめに、サンドブラスト法について以下に説明する。

【0031】図5はサンドブラスト法によるガラス基板1の製造プロセスを示すのフロー図である。まず、図5

(a) のガラス基板1上に、図5(b)に示すようにレジスト15を塗布して、フォトリソグラフィにより図5(c)のレジストパターンPを形成する。ガラス基板1においてレジストパターンPのレジスト15部分に覆われていない部分1aには、サンドブラスト加工の細かい硬質粒子で一定の条件で掘削すれば、図5(d)に示す溝13が形成される。その後、ガラス基板1上のレジストパターンPを除去すれば、図5(e)に示すように溝13が形成されたガラス基板1が得られる。

【0032】また、ファインなレジストパターンPを求める場合には、プラズマディスプレイでよく使われているガラスペーストでできたフィルムをガラス基板1に張り付けてから、レジスト15を塗布してレジストパターンPを形成する方法がある。その後、図5により示したものと同様の製造プロセスを施すことができる。この方法ではフォトリソグラフィを用いるので安定して大面積に微細パターンを作ることができる。

【0033】次に、溝13を形成する方法としてエッチング法について説明する。このエッチング法において使用するエッチングマスクとしては、無機質膜や感光性レジストやその他に、あらかじめフォトリソグラフィによりパターンニングされた耐HF性のあるクロム膜がある。

【0034】これらのマスクパターンは求める溝13のピッチや幅に合わせて設計される。そして、ガラス基板1に対してHF系エッチャントを用いてエッチングを行う。このとき、レジストとガラス基板1の密着性が十分でないと、ピンホールの欠陥が起こったり、ガラス基板1の表面が極薄く溶けて解像度を劣化させる。

【0035】その他の溝13を形成する方法であるダイシングソウによる方法について説明する。このダイシングソウによる方法は、ガラス基板1を機械的な手法で掘るものであり、ダイシングソウの刃先によって溝幅が決まる。また、正確な溝ピッチを得るために、精度の良い機構が構成できる精密パルスモーターなどが使用される。

【0036】しかし、カラーフィルター基板やフィルム基板の場合では、ダイシングソウやサンドブラストで溝を掘ることは困難であり、これらの基板に対してはエッチング方式が最も適している。

【0037】次に、金属層14の形成方法について述べる。図3に示すように、透明電極3などの配線電極の一部だけを溝13に埋め込む場合には、その部分は遮光性を有していてもよく、配線電極の溝13に埋め込まれた部分を、図4に示す金属層14で構成することができる。この金属層14は、メタルを用いてスパッタ法やEBなどにより薄膜形成した後、フォトリソグラフィでパターンニングして溝13内に形成する。上記のようにスパッタ法やEBなどにより薄膜形成する以外に、無電解メッキで薄膜を形成することもでき、このようにして薄膜を形成した後、その薄膜に対してフォトリソグラフィで

パターン化し金属層14を形成してもよい。このように金属層14を無電解メッキによる薄膜から形成する場合には、その金属層14として数 $\mu\text{m}$ の膜厚のものでも形成可能となる。金属層14の形成方法として上記の他に印刷法も考えられる。

【0038】以上の各方法により形成した金属層14の上に透明電極3を設けて、これら金属層14と透明電極3との間は電氣的導通をとる。この際に、溝13の深さに対して金属層14の方が厚い場合、研磨工程を通して導通が取れるように平坦化しなければならない。

【0039】第3の実施の形態を示す液晶表示装置における基板K1について説明する。図6は本実施の形態における基板K1の断面図であり、図4に示す金属層14の代わりに金属ワイヤー16をガラス基板1中に埋め込んで構成されている。この基板K1では、図6に示すように、金属ワイヤー16を透明電極3などの配線電極の一部に位置するように設ける。金属ワイヤー16の材質としてはTi、Cr、Auなどが適している。

【0040】以上のように構成される基板K1の形成方法について以下に説明する。まず、上記で述べたようなサンドブラスト、エッチング、ダイシングソウによる方法で、ガラス基板1に金属ワイヤー16の線径と相当幅の溝を掘り、この溝に金属ワイヤー16を埋め込む。金属ワイヤー16の埋め込んだ後の固定方法としては、金属ワイヤー16に機械的に圧力を加えて埋め込むか、又は、金属ワイヤー16と溝との隙間にガラスペーストやアクリル系の透明な接着性樹脂などを充填し硬化させて金属ワイヤー16を固定する。金属ワイヤー16は、その一弧を、図6に示すように、ガラス基板1の表面上に位置させて、その上の配線電極となる透明電極3と電氣的導通が得られるように形成される。

【0041】また、ガラス基板1を製造する際に金属ワイヤー16を埋め込んでしまうことも可能であるが、従来のガラス基板の製造方式の溶融バンプやフュージョンではインラインなので金属ワイヤーを用いた生産は困難である。

【0042】第4の実施の形態を示す液晶表示装置における基板K1について説明する。図7は本実施の形態における基板K1の断面図であり、ガラス基板1上に金属層14および平滑層17を形成した上に、配線電極である透明電極3を形成して構成されている。

【0043】以上のように構成される基板K1の形成方法について以下に説明する。まず、ガラス基板1の上に金属層14を形成する。この形成方法としては、スクリーン印刷法でパターンニングしたり、スパッタ法やEBによる薄膜や無電解メッキによる膜を形成してフォトリソグラフィでパターンニングする方法がある。また、金属層14の形成位置は透明電極3などの配線電極の形成位置でその一部に対応する箇所とし、金属層14の幅は数 $\mu\text{m}$ 〜数十 $\mu\text{m}$ が適当である。この場合、ガラス基板1の

上の金属層14は突起状態であり、金属層14の厚み分を埋めるように、平滑層17を設ける。平滑層17の材料としては、熱硬化型や紫外線硬化型のアクリル系樹脂が用いられ、この樹脂をスピコートやロールコートで塗布する場合は、コート後研磨工程により金属層14の表面上の樹脂を削り落とすか、またはフォトリソグラフィでパターン化するとよい。

【0044】その他の塗布方法には、平滑層17用の樹脂をスクリーン印刷で金属層14以外の部分に埋める方法があり、この塗布の後表面性が良くない場合は研磨工程を通すことが望ましい。以上のような工程の後に、さらに、金属層14と電気的導通を取るように透明電極3を形成する。

【0045】ここでは、基板としてガラス基板1を用いた場合を説明したが、カラーフィルタやフィルムなどを用いた場合についても、同様に実施できる。上記の各構成により、液晶素子における配線抵抗値を小さくしてクロストークや輝度傾斜を抑え、これらに起因する表示ムラを防止するとともに、表示サイズの大形化および表示画面の高細精化さらに表示応答速度の高速化を容易に実現することができる。

【0046】そのため、大画面サイズのモニター装置における画像表示やSTN型液晶表示装置における動画表示において、表示ムラのない高品位な表示画像を得ることができるとともに、これらの特性が得られる製品の製造作業を簡略化してその作業性を向上し、低コスト化を実現することができる。

【0047】なお、上記の各実施の形態の説明では、対をなす基板K1と基板K2との間に液晶を挟持してなる液晶素子を一組だけ備えた液晶表示装置を例に挙げて説明したが、この液晶素子を複数組備えた液晶表示装置においても、各液晶素子を上記の各実施の形態と同様の構成にすることにより、同様の効果を得ることができる。

【0048】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、液晶素子における配線抵抗値を小さくしてクロストークや輝度傾

斜を抑え、これらに起因する表示ムラを防止するとともに、表示サイズの大形化および表示画面の高細精化さらに表示応答速度の高速化を容易に実現することができる。

【0049】そのため、大画面サイズのモニター装置における画像表示やSTN型液晶表示装置における動画表示において、表示ムラのない高品位な表示画像を得ることができるとともに、これらの特性が得られる製品の製造作業を簡略化してその作業性を向上し、低コスト化を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】一般的なカラーSTN液晶表示素子の構成を示す断面図

【図2】本発明の第1の実施の形態における基板K1の構成を示す断面図

【図3】同実施の形態における基板K1の別の構成を示す断面図

【図4】本発明の第2の実施の形態における基板K1の構成を示す断面図

【図5】同実施の形態における基板K1の製造プロセスを示すフロー図

【図6】本発明の第3の実施の形態における基板K1の構成を示す断面図

【図7】本発明の第4の実施の形態における基板K1の構成を示す断面図

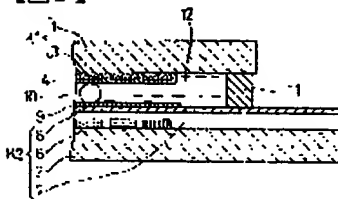
【図8】従来の液晶表示素子における各基板K1、K2の構成を示す断面図

【図9】同従来例における液晶モジュールのクロストークの説明図

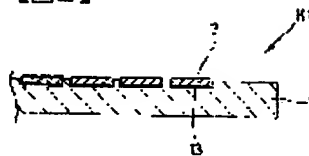
#### 【符号の説明】

- 3 透明電極
- 13 溝
- 14 金属層
- 15 レジスト
- 16 金属ワイヤー
- 17 平滑層

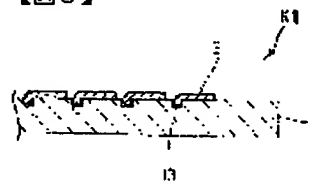
【図1】



【図2】

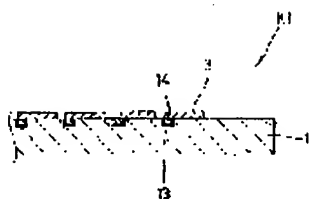


【図3】



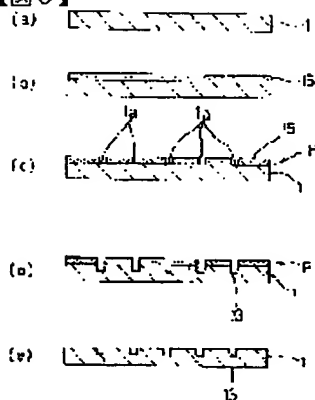


【图4】

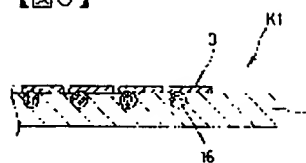


3—油料电极  
13—油  
14—金属层

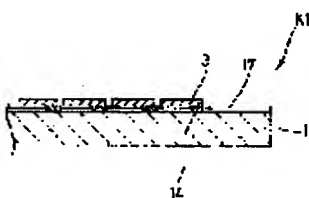
【图5】



【图6】



【图7】



【图8】



【图9】

